micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel: (416) 362-5211
Toll free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Information
and Privacy
Commissioner/
Ontario

E-mail Encryption Made Simple

Ann Cavoukian, Ph.D.
Commissioner
August 1999

This publication is also available on the IPC Web site. Upon request, this publication will be made available on audio tape to accommodate individuals with special needs.

Cette publication est également disponible en français.

The IPC gratefully acknowledges of the work of Mike Gurski for his contributions to this paper.

The IPC would like to give a special note of thanks to Jim Heath, of Viacorp, an Australia-based communications firm, for giving freely of his time and expertise in reviewing this paper. Mr. Heath has provided guidance to both the private and public sectors on e-mail security.

Information and Privacy Commissioner/Ontario

80 Bloor Street West
Suite 1700
Toronto, Ontario
M5S 2V1

416-326-3333
1-800-387-0073
Fax: 416-325-9195
TTY (Teletypewriter): 416-325-7539
Web site: http://www.ipc.on.ca

Table of Contents

E-mail Encryption Made Simple[1]

Introduction

Does it really matter who reads your e-mails? If the answer is no, then e-mail encryption could be a potentially cumbersome luxury. However, if you e-mail sensitive, personal, or business information, then encryption is likely a necessity.

Unless you have been a meditating hermit for the last few years, the media has bombarded you with the woes of sending unencrypted e-mail.[2] Still, 99% of all e-mail traffic travels over the Internet unsecured.[3]

An unencrypted e-mail can bounce from Toronto to Brussels to New York. It can go anywhere for that matter. It all depends on the state of Internet "traffic" that day. An e-mail message can pass through numerous different computer systems en route to its final destination. Meanwhile, on some computers through which that e-mail is relayed, there may be 'sniffers' or other malicious software tools. They are waiting to copy, alter or tamper with that e-mail in some way. Some are looking for key words or names. Other sniffers are watching for credit card numbers or login passwords.

Those people who use some form of encryption system relax comfortably at their keyboards. Nonetheless, they feel a cold chill each time someone reports a new security hole. Some holes are found in the encryption tools. More often though, the application that uses the encryption tool has bugs. Internet browser applications are prone to this due to their large size and complexity. While the cryptographic component might remain secure, back door bugs to the application can nullify the value of the e-mail encryption.

Users of Netscape Communicator and MS Internet Explorer have felt a few cold chills since both browsers were e-mail encryption enabled. Communicator 4.0 had a bug that allowed Web sites access to information from the hard disks of visitors. More recently, Explorer 5 had flaws that allowed Web hackers to access files on a person's system.[4]

---

[1] Einstein is reputed to have said, 'Make things as simple as possible, but not simpler than possible.' This paper follows Einstein's adage.

[2] http://www.wired.com/news/news/technology/story/20481.html

[3] E-mail Privacy, Dave Kosiur, Help Channel ZDnet.

[4] http://www2.pcworld.com/news/daily/data/0697/970618170431.html and http://www2.pcworld.com/heres_how/article/0,1400,10579,00.html

The Information Privacy Commission (IPC) does not endorse the products or services associated with sites listed in this paper, nor does it guarantee the information provided by the sites.

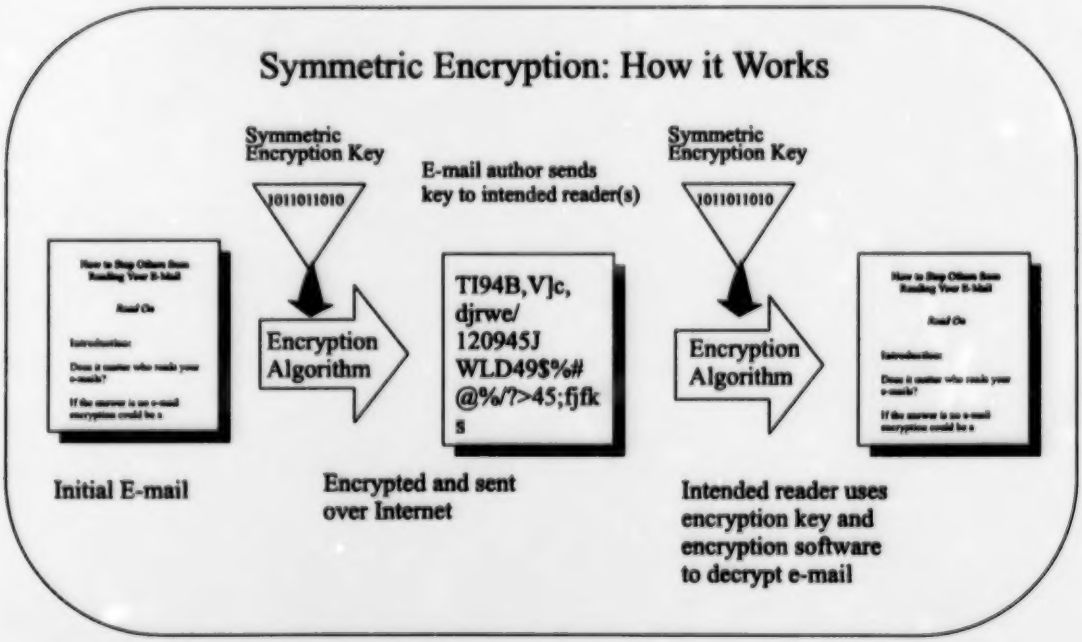
What is E-mail Encryption and how does it work?

It seems that every day, a new e-mail encryption product hits the market. Each claims to have the strongest encryption algorithms and guarantees attack-proof security. Before an individual or organization decides to purchase or use a product, undertaking some fact-finding and analysis is necessary. This paper is not a substitute for that fact-finding but will point toward some next steps.

There are more than 800 encryption programs currently available. Programs range in 'quality.' Some are secure (those that third parties have tested and could not break). Others are weak (those that can be broken in a few seconds by 'someone in the business'). Finally, there are the dangerous products (the untested).

Symmetric-key Encryption

At the heart of symmetric encryption programs are cryptographic keys. The key is nothing more than a binary number of 1's and 0's (e.g., 110010101101010001110 01). The author creates a 'passphrase.' The encryption program in turn creates the key based on the passphrase. The 'key' will be used to both encrypt and decrypt the e-mail in a 'symmetric key cryptography program.' That means the intended receiver (and no one else) needs to receive a copy of the passphrase by other secure means. The encryption program uses that key to scramble or encrypt the e-mail's contents. The number of symmetric encryption programs is legion. A few include: PKZIP, BLOWFISH, DES, and IDEA.



Of course, if the author never changes the key for all ensuing e-mails, there could be problems. The author could make those problems worse if the passphrase is little more than a word or string of words. A few seconds with a dictionary-based hacking tool will crack that system. That is why authorities urge authors to create long, complex passphrases with upper and lowercase numbers, letters and keyboard characters. Nevertheless, how does the author of the e-mail get that passphrase to the intended audience securely?

Asymmetric Encryption

In 1976, Whitfield Diffie teamed with Stanford professor Martin Hellman. Together they devised what experts greeted as the most important development in cryptography in modern times. They produced a system that allowed people to communicate with total privacy. A year later, a group at MIT used the Diffie-Helman theory and launched RSA (named after Ron Rivest, Adi Shamir, and Leonard Adleman). RSA brought asymmetric cryptography to the public. (The British Intelligence community had invented it years before but had not shared it publicly.)[5]

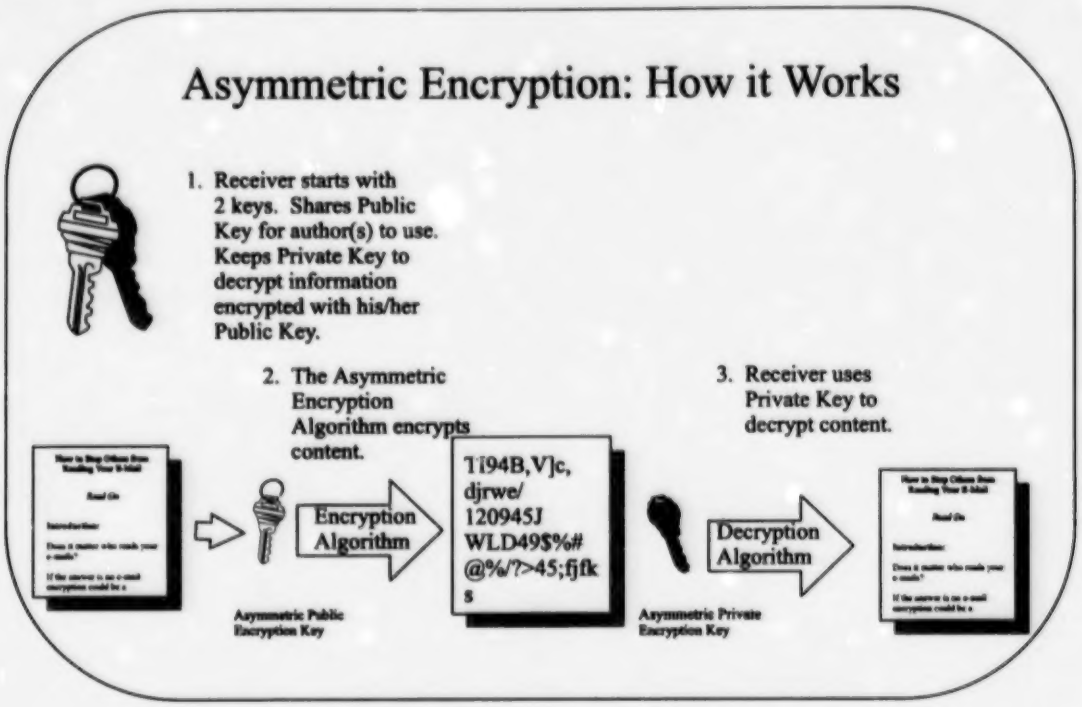
RSA software can generate a pair of keys that could be used to either encrypt or decrypt a message. Each key is a large integer. The two integers are mathematically related in a special way. Either key can be used by the encryption software to encrypt a message. The other key is used later to decrypt the message.

The reader can share one key, called the public key, with intended authors. The reader's private key remains just that: private. Once an author receives the reader's public key, the author can use the public key to encrypt information. The author can then send the encrypted e-mail. The reader can then decrypt the author's e-mail with his/her own private key. In other words, the author encrypts information using the intended reader's public key. The reader then decrypts the information using his/her private key. This concept always makes people blink at first. (See diagram on next page.)

Asymmetric encryption overcomes the problem of having to share the same key whereas symmetric key encryption requires it.[6] Asymmetric encryption made a breakthrough. However, it is a labour-intensive encryption process for computers. Using it to encrypt and decrypt all of a person's e-mail traffic would bring the average PC into submission.

[5] http://www.wired.com/wired/archive/7.04/crypto.html

[6] http://www.viacorp.com/crypto.html and http://www.rsa.com/rsalabs/faq/index.html



Common practice in most encryption applications today is to use asymmetric encryption to 'wrap' or encrypt only a symmetric key. The key is chosen at random, and the program generates a new one for each message. Remember that the symmetric key is used to encrypt the e-mail. The intended reader of the author's encrypted e-mail can then decrypt the symmetric key using the reader's own private key. Now, the symmetric key decrypts the e-mail. Thankfully, the encryption program does all this in the background so you do not need to remember 300-digit prime numbers or work with long binary sequences.

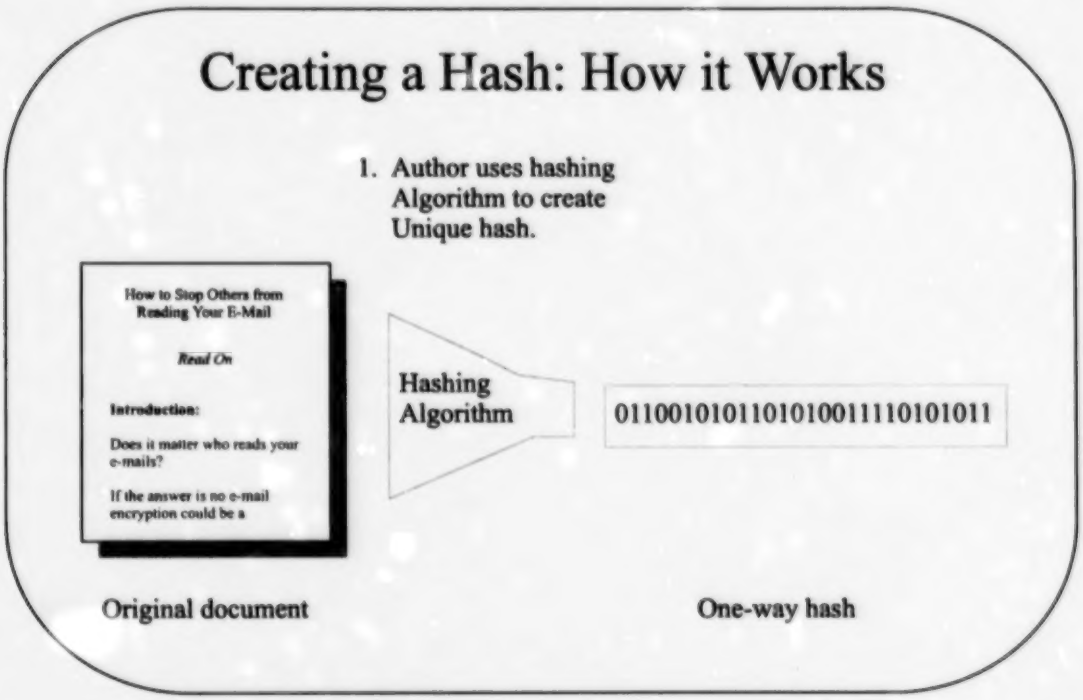
Digital Signatures

Most e-mail encryption tools have another element. On top of the encryption algorithms, they add a digital signature. The digital signature assures the e-mail's reader that no one tampered with the message and that it did in fact come from the author.

To do this, a digital signature combines two pieces of information: a hash and the author's private key. First, let's talk about the 'hash.' The software creates the 'hash' which is a sequence of numbers (ones and zeros) unique to the author's message. The software does this by first scrambling the message. Think of it like making scrambled eggs and hash browns, mixed up together in the frying pan. Then the software crunches the scrambled mess down, digitally that is. Now think of scrunching the scrambled eggs and hash brown potatoes into a small egg cup. That's the hash: the stuff that made it into the small egg cup.

The encryption software can only create one possible hash from an original message. However, there could be other messages that end up creating the same hash. Still, finding those other messages is virtually impossible. Though improbable, a person could find a different message that creates the same hash. That other message would most likely be gibberish.

This hash cannot be reverse engineered (that is why they call it a one-way hash). The digital hash is just like the scrunched up hash in the egg cup. There is no way to go backwards. The hash cannot go back to the eggs in their shells and the unpeeled potato. So no one can use the digital hash to find out what the message is, nor can it be used to create a different message resulting in the same hash. The common length of the hash is 128 bits.

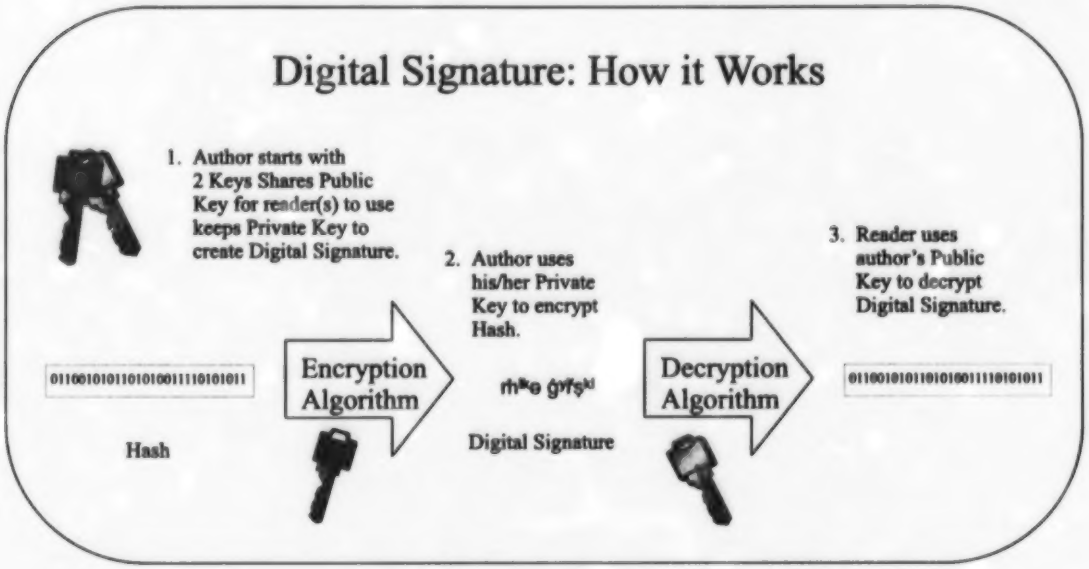


The second step is to encrypt the hash. The author encrypts the hash using his/her private key. Voilà: a digital signature. The reader can decrypt the encrypted hash using the author's public key. The intended reader's encryption software checks to see if the author's message creates the same hash. That ensures that no one has altered the message.

The digital signatures work the opposite way to ordinary messages. The author encrypts the outgoing hash with his private key. Then the author sends out his/her public key to allow readers to verify the hash is right. The reader would also know that only the author could have initially encrypted and sent the e-mail. Only the author has the private key that will make that system work. The weak link is in the complexity of the keys that a user creates. A safe bet is to have keys with a minimum of 230 digits.

Increasingly, e-mail encryption is becoming part of a suite of services that are transparent to the user. These products target private and public sector organizations rather than individual users. To use these systems, 'users don't need to know anything about security.' Most importantly, they need not remember those 230 digit keys.

However, an organization's decision-makers do need to know a few things. For a start, they need to remember that encrypted traffic cannot be scanned for viruses at the firewall or the anti-virus application level. That applies to encrypted e-mail that is entering or leaving the organization. One option is to stop the encrypted e-mail at the firewall and decrypt it there. Another is to decrypt at the server or individual PC and scan there for potential viruses.[7]



Types of E-mail Encryption Products

Most e-mail encryption products include all of the above features. However, they fall into two main standards or protocols. The two defacto ad hoc standards are: S/MIME V.3 and Open PGP. S/MIME V.3 stands for Secure Multipurpose Internet Mail Extension, Version 3. Open PGP stands for Open Pretty Good Privacy. In the tradition of competing ad hoc standards, they are incompatible. This incompatibility will most likely continue. S/MIME V.3 recently became an approved standard by the Internet Engineering Task Force (IETF). The IETF is currently working on also creating an Open PGP standard before the millennium.[8] Having two incompatible standards is not a problem for a company

[7] http://www8.zdnet.com:80/pcweek/stories/news/0,4153,1015432,00.html

[8] http://www.imc.org/smime-pgpmime.html

that decides to use one protocol to communicate internally. But it does create a challenge for communicating securely with a host of external organizations or individuals that have opted to use incompatible products.[9]

Apart from choosing which protocol to use, the consumer has to choose a product. That is where it gets complicated. The following is just a small sample of the various products available:[10]

1. Web-based encryption services give the user an e-mail account on a Web site and provide encryption software at that Web site. The Web site acts as a traffic controller for the user's e-mail:

    - http://www.ZipLip.com
    - http://www.Hushmail.com

    Using Web-based systems is easy. Simply follow their instruction list. Be aware that some Web-based e-mail encryption systems require both the author and reader to register to the Web-site to encrypt and decrypt e-mail.

2. PC-based applications install on a user's PC or network:

    - http://www.jawstech.com
    - http://www.pgpi.com
    - http://www.cypost.com
    - http//:www.ancort.ru/
    - http://abi.hypermart.net
    - http://www.invisimail.com
    - http://www.cybergs.com/~issonline/
    - http://www.symantec.com

    Application-based tools vary in degrees of usability and strength. A good bet is to look for ones computer magazines have tested and given the coveted 'editors' choice' stickers. Most of the current products have made encrypting e-mail a one or two click process once the program has been set up. This is a major improvement from just a year ago. These PC-based products are independent of the Internet Service Provider used and can be installed with a few mouse clicks.

---

[9] For a more in-depth review of the two protocols, please see an article by Dave Kosiur, on the zdnet Help Channel, April 28, 1999, entitled "E-mail Privacy": http://www.zdnet.com/zdhelp/. Finding this article is not straightforward. Once at the URL, type 'email' into the search window and choose 'Internet' in the 'Categories' window. In the related info, click on E-mail Privacy (How to).

[10] Note: the Information and Privacy Commission does not endorse any of the products listed, nor any other products. This list is for reference only.

3. Public key infrastructures incorporate end-to-end security for organizations:

   - http://www.entrust.com
   - http://www.verisign.com

   These solutions add a host of other services to basic e-mail encryption ranging from securing Web sites to managing authentication. This includes handling all the digital certificates (i.e., where a third party guarantees your identity) needed by an organization to move information securely. These products are virtually transparent to the user.

4. Hybrid applications have e-mail encryption plus other features such as anonymizers/pseudonymizers to break the connection between the user and any electronic flotsam that he or she leaves behind on the Internet:

   - http://www.zeroknowledge.com
   - http://www.proxymate.com

   The promising software "Freedom" by Zero Knowledge was at the beta stage of development as of August 1999, and, according to the company, it:

   - manages all of your digital identities, watches all outbound traffic for personal information, automatically encrypts and routes traffic through their Freedom network, transparently decrypts all incoming traffic, manages cookies, and filters spam.

   Proxymate's services do not include e-mail encryption but provide aliases. The service is easy to install and use. This proxy-based service gives users anonymity while surfing the net. Once registered (the software has an automatic setup option), the only added steps involve entering a username and password when you start up your Web browser. Proxymate provides aliases to Web sites asking for a user's name and e-mail address. Essentially a privacy screen, the service is transparent to the user.

5. Encryption tools in Netscape Communicator and Internet Explorer involve purchasing a digital certificate (60-day-free-trial period) from a third party such as Verisign. Vendors have simplified and fully integrated the process for installation and use in the browsers. However, expect to pay $10–$20/year for your digital ID. Corporate rates are available as well.

Next Steps

Once the user or organization has done some fact finding and is in the market for an e-mail encryption product, keep the following things in mind.

1. Has the encryption code been tested?

This assumes that the code is available for testing. Untested code is dangerous, as Netscape can attest to with Communicator 4. Netscape has published its Communicator 5 code for testing. Yet, not all companies do this. Third parties tied to academic cryptography bodies do the best testing. The Centre for Applied Cryptography at University of Waterloo, (http://www.cacr.math.uwaterloo.ca) is a fine Ontario example. In the words of Robert Morris Sr., former senior scientist at the American National Security Agency, "Never underestimate the time, expense, and effort someone will expend to break a code."

2. Is it a mature encryption software?

Mature in this context means the software has been in use for at least three years, undergone testing and review and continues to be used. In 1997, PC Magazine reviewed several e-mail encryption systems. Two years later, some of these products and their companies are impossible to find, or perhaps worse, might no longer exist.

3. Does it meet the needs of your organization or personal preferences?

The user needs to assess whether the product can support the traffic of e-mails generated. He or she needs to decide whether the product provides the required protection needed.

On the other hand, if the e-mail content is of limited value to others, use a product like Pkzip. Pkzip is a commonly used utility to zip or compress files through symmetric encryption. A complex password might be sufficient. Just change the password often and avoid file names that are too descriptive of the content, because that's another possible clue for snoopers.

4. What is the learning curve and ease of use of the product?

This often comes down to the number of key strokes it takes to encrypt and decrypt e-mail. It also comes down to the steps and time needed to acquire digital certificates (a way to avoid the need to remember and manage multiple passwords.)[11]

[11]http://www.netscape.com/security/basics/getpercert.html

Conclusion

E-mail encryption is a powerful tool in helping to protect an individual's privacy. This paper has attempted to map out the basic concepts. The Information and Privacy Commissioner encourages readers to put this new knowledge into practice and to actively investigate using e-mail encryption software.

Since this paper only provides a brief overview of the topic, we suggest that readers follow the links cited to gain an even better understanding of e-mail encryption. It is always useful to start with a list of your requirements. Such a list can be used to assess any potential products. If possible, test some products yourself. Soon, using encryption software will become second nature.

If you don't protect your privacy with tools like e-mail encryption, you may well lose it. And that could result in anything from a minor annoyance, to a gut-wrenching feeling of violation, to the loss of significant amounts of money. So guard your privacy well; the tools are out there for you to do so.

Commissaire à
l'information et à
protection de la
vie privée/Ontario

Le chiffrement du courrier électronique : Rien de plus simple!

Ann Cavoukian, Ph.D.
Commissaire
Août 1999

Cette publication est également disponible sur le site Web du Bureau du commissaire à l'information et à la protection de la vie privée/Ontario.

This publication is also available in English.

Le Bureau du commissaire remercie Mike Gurski de sa contribution au présent document.

Le Bureau du commissaire aimerait remercier de façon toute spéciale Jim Heath, de Viacorp, société de communication établie en Australie, pour avoir si généreusement fourni temps et expertise à la révision de ce document. M. Heath a déjà prodigué ses conseils aux secteurs privé et public sur la sécurité du courriel.

Commissaire à l'information et à la protection de la vie privée/Ontario

80, rue Bloor ouest
Bureau 1700
Toronto (Ontario)
M5S 2V1

416-326-3333
1-800-387-0073
Télécopieur : 416-325-9195
ATS (Téléimprimeur) : 416-325-7539
Site Web : http://www.ipc.on.ca

Le chiffrement du courrier électronique : Rien de plus simple![1]

Introduction

Tout le monde peut-il lire vos messages de courrier électronique? Si vous répondez oui, alors le chiffrement du courrier électronique pourrait s'avérer un luxe coûteux. Cependant, si votre courrier électronique est de nature confidentielle ou personnelle ou s'il contient des renseignements commerciaux, il est fort probable que le chiffrement constitue une nécessité.

À moins que vous ayez vécu en ermite au cours des dernières années, les médias vous ont déjà abruti avec un paquet d'histoires sur les dangers du courrier électronique non chiffré.[2] Il n'en reste pas moins que 99 % de tout le courrier électronique voyage sur Internet sans protection aucune.[3]

Un message électronique non chiffré peut rebondir de Toronto à Bruxelles à New York Il peut se rendre n'importe où, à vrai dire. Tout dépend du niveau de « trafic » Internet ce jour-là. Un message électronique peut traverser plusieurs systèmes informatiques en transit vers sa destination finale. Par ailleurs, il peut se trouver, dans certains ordinateurs servant de relais à ce message, des espions (*sniffers*) ou autres outils logiciels qui ne vous veulent aucun bien. Ils ne demandent rien de mieux que de copier, modifier ou trafiquer ce message d'une façon ou d'une autre. Certains recherchent des noms ou des mots clés. D'autres veulent savoir votre numéro de carte de crédit ou votre mot de passe d'entrée en communication (*log-in*).

Les personnes qui utilisent un système quelconque de chiffrement peuvent croiser les bras au-dessus de leur clavier. Ils n'en ont pas moins des sueurs froides chaque fois que l'on rapporte un nouveau défaut de leur cuirasse de sécurité. Certains de ces défauts se retrouvent dans les outils de chiffrement. Le plus souvent, cependant, ce sont les applications qui font appel à ces outils de chiffrement qui ont de bogues. Les logiciels de navigation Internet (*browsers*) y sont très exposés à cause de leur taille et de leur complexité. Même si le chiffrement du message demeure sûr, les bogues de l'application peuvent laisser la porte arrière du système entrouverte et faire du chiffrement du courrier une précaution inutile.

Les utilisateurs de Netscape Communicator et de MS Internet Explorer ont éprouvé bien des frissons depuis que ces logiciels de navigation se sont ouverts au chiffrement du courrier électronique. Communicator 4.0 avait un bogue permettant aux sites Web d'avoir accès aux renseignements contenus sur le disque dur de leurs visiteurs. Plus récemment, Explorer 5 avait des défauts permettant aux pirates Internet d'avoir accès aux dossiers du système de l'utilisateur.[4]

---

[1] Einstein est réputé avoir dit : « Simplifiez tant que vous pouvez mais pas plus que vous pouvez. »

[2] http://www.wired.com/news/news/technology/story/20481.html

[3] E-mail Privacy, Dave Kosiur, Help Channel ZDnet.

[4] http://www2.pcworld.com/news/daily/data/0697/970618170431.html et http://www2.pcworld.com/heres_how/article/0,1400,10579,00.html

Le Bureau du commissaire à l'information et à la protection de la vie privée/Ontario ne recommande pas les produits ou services associés aux sites mentionnés dans ce document, non plus qu'il ne garantit les renseignements fournis par ces sites.

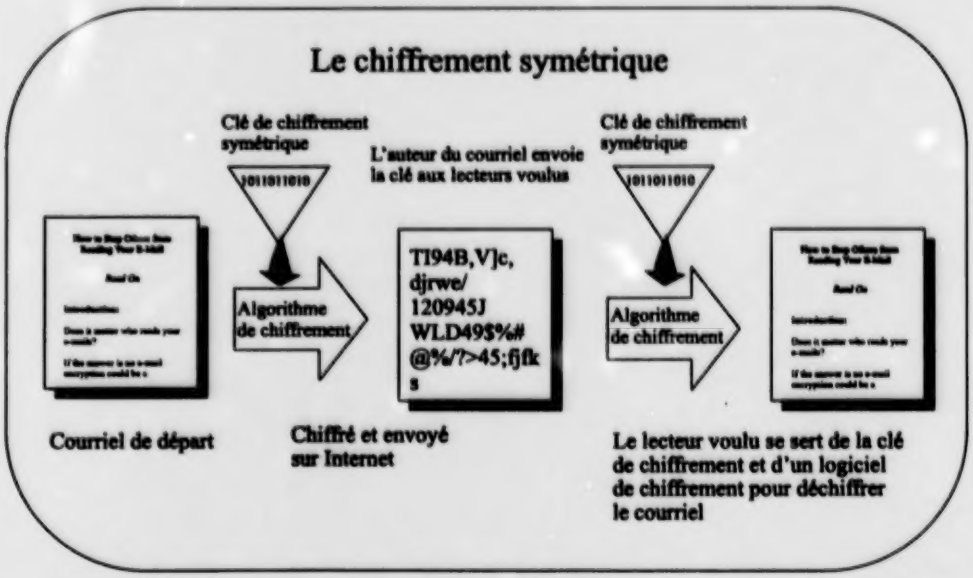
Qu'est-ce que le chiffrement du courrier électronique et comment fonctionne-t-il?

Il semble qu'il ne se passe pas une journée sans qu'un nouveau produit de chiffrement du courriel n'arrive sur le marché. Chacun de ces produits prétend avoir le meilleur algorithme de chiffrement possible et garantit une sécurité à l'épreuve de toute attaque. Avant qu'un particulier ou qu'une société décide d'acquérir ou d'utiliser un produit, il convient de procéder à une recherche et à une analyse. Le présent document ne peut tenir lieu de recherche mais il n'en tentera pas moins d'indiquer certaines étapes nécessaires.

Il y a plus de 800 programmes de chiffrement sur le marché présentement. La « qualité » de ces produits varie. Certains sont sûrs (ceux que des tierces parties ont testés sans réussir à les décrypter). D'autres sont faibles (ceux qui peuvent être déchiffrés en quelques secondes par « un expert dans le domaine »). Certains, enfin, sont tout simplement dangereux (les produits non testés).

Le chiffrement par clé symétrique

Au coeur de tout programme de chiffrement symétrique se trouvent les clés cryptographiques. Une clé n'est rien de plus qu'un nombre binaire composé de 1 et de 0 (ex. : 11001010110101000111001010 1). L'auteur crée une « phrase passe ». Le programme de chiffrement crée à son tour une clé à partir de cette phrase passe. Cette clé servira à la fois à chiffrer et à déchiffrer le courriel dans le cadre d'un « programme cryptographique à clé symétrique ». Ceci signifie que le destinataire voulu (et personne d'autre) doit recevoir copie de la phrase passe par un autre moyen sécuritaire. Le programme de chiffrement se sert de la clé pour brouiller ou chiffrer le contenu du message. Les programmes de chiffrement symétrique sont innombrables. Nommons tout de même Pkzip, Blowfish, Des et Idea.



Bien entendu, si l'auteur se sert de la même clé pour tous ses messages, il pourrait avoir des problèmes. L'auteur peut empirer ces problèmes si sa phrase passe ne se compose que d'un mot ou de quelques mots. Il suffit de quelques secondes à un pirate équipé d'un outil de bidouillage utilisant un dictionnaire pour élucider un tel système. C'est la raison pour laquelle les autorités incitent les auteurs à créer des phrases passes longues et complexes comportant des chiffres, des lettres et des caractères de clavier en haut et bas de casse. Reste encore à savoir de quelle façon l'auteur du courriel communiquera sa phrase passe aux destinataires voulus de façon sécuritaire...

Le chiffrement asymétrique

En 1976, Whitfield Diffie et Martin Hellman, professeur de l'université Stanford, inventaient ce que les experts ont qualifié du plus important progrès cryptographique des temps modernes. Ils ont mis au point un système permettant de communiquer en toute confidentialité. Un an plus tard, un groupe du MIT se servait de la théorie Diffie-Helman pour lancer RSA (d'après Ron Rivest, Adi Shamir et Leonard Adleman). RSA livrait la cryptographie asymétrique au grand public. (Les services secrets britanniques l'avaient inventée bien des années auparavant mais ne l'avaient jamais partagée avec le public.)[5]

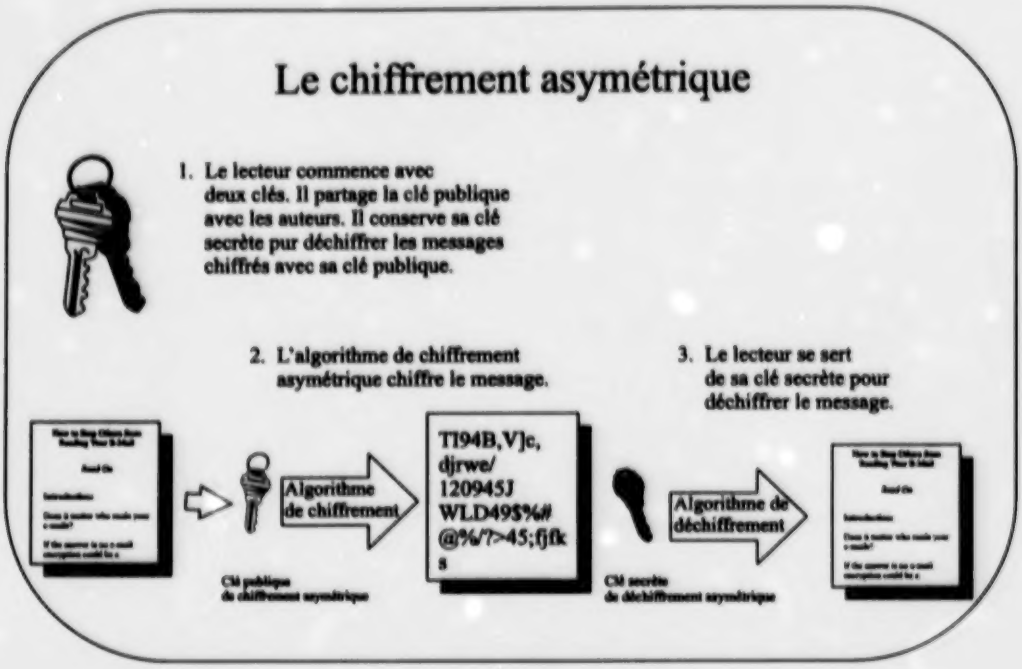
Un logiciel RSA est capable de générer une paire de clés pouvant servir à la fois au chiffrement et au déchiffrement d'un message. Chaque clé est constituée d'un grand nombre entier. Ces deux nombres sont reliés par un certain rapport mathématique. Chacune de ces deux clés peut servir au chiffrement d'un message par un logiciel de chiffrement. L'autre clé sert ensuite à déchiffrer le message.

Le lecteur peut partager une clé, appelée la clé publique, avec les auteurs voulus. La clé secrète du lecteur, par contre, demeure privée. Lorsqu'un auteur reçoit la clé publique du lecteur, il s'en sert pour chiffrer l'information. L'auteur peut alors envoyer un message chiffré. Le lecteur peut ensuite déchiffrer le courriel de l'auteur à l'aide sa propre clé secrète. Autrement dit, l'auteur chiffre le message à l'aide de la clé publique du lecteur voulu. Le lecteur déchiffre ensuite le message à l'aide sa clé secrète. Ce concept fait toujours un peu sourciller au début. (Voyez l'illustration plus bas.)

Le chiffrement asymétrique résout le problème du partage de la même clé, élément essentiel du chiffrement symétrique.[6] Le chiffrement asymétrique constitue un important progrès. Il exige cependant beaucoup de travail pour l'ordinateur. S'en servir pour chiffrer et déchiffrer tout son courrier électronique essoufflerait rapidement l'ordinateur personnel moyen.

[5] .http://www.wired.com/wired/archive/7.04/crypto.html

[6] http://www.viacorp.com/crypto.html et http://www.rsa.com/rsalabs/faq/index.html



Il est aujourd'hui courant dans la plupart des application de chiffrement d'utiliser le chiffrement asymétrique pour le chiffrement de la seule clé symétrique. On choisit cette clé au hasard et le programme en génère une nouvelle pour chaque message. Rappelez-vous que la clé symétrique sert à chiffrer le message. Le lecteur voulu du courriel chiffré de l'auteur peut alors déchiffrer la clé symétrique en utilisant sa propre clé secrète. Après quoi, la clé symétrique déchiffre le message. Heureusement, le programme de chiffrement fait tout ceci en coulisses de telle sorte qu'on n'a pas besoin de mémoriser des nombres premiers de 300 chiffres ou de manipuler de longues séquences binaires.

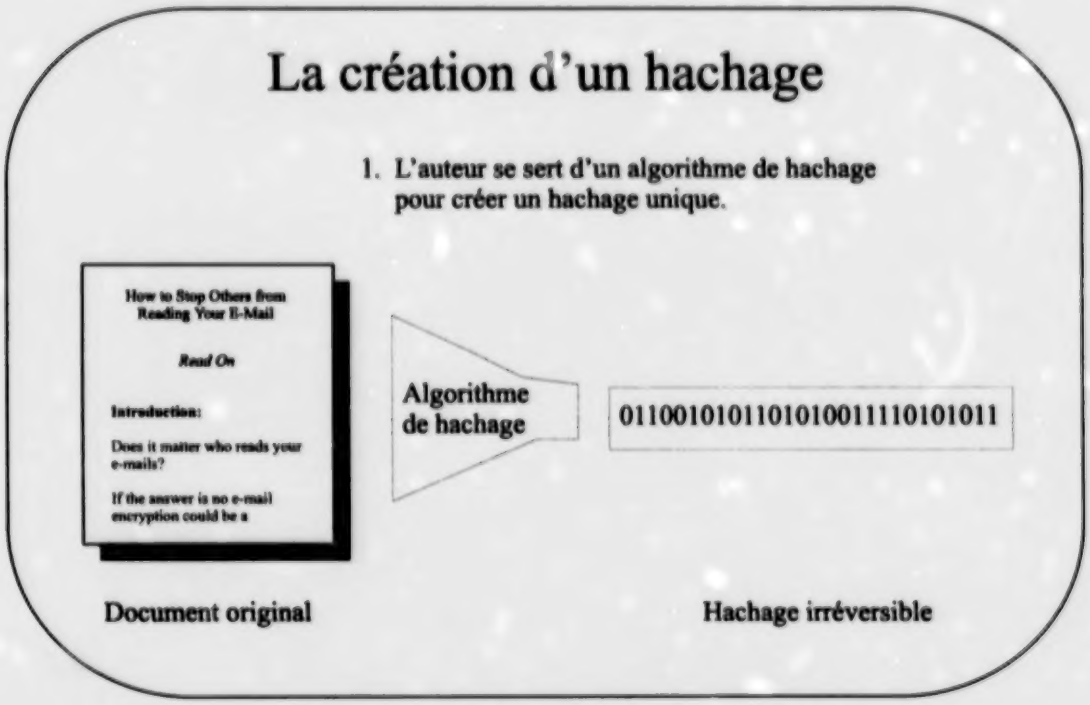
Les signatures numériques

La plupart des outils de chiffrement du courrier électronique comportent un autre élément. Ils offrent, en plus d'algorithmes de chiffrement, la signature numérique. Celle-ci assure le lecteur du courriel que personne n'a trafiqué le message et que celui-ci a bien été envoyé par son auteur présumé.

Pour ce faire, la signature numérique comporte deux éléments d'information : un hachage (ou adressage calculé) et la clé secrète de l'auteur. Parlons d'abord du hachage. Le logiciel crée le hachage qui est une longue séquence de uns et de zéros particulière au message de l'auteur. Le logiciel arrive à cette séquence en brouillant le message. Imaginez des oeufs brouillés et des boulettes rissolées de pommes de terre en hachis que les Américains appellent *hash browns*, dans la poêle à frire. Le logiciel comprime le tout, numériquement s'entend. Imaginez que l'on puisse réussir à comprimer les oeufs brouillés et le hachis de pommes de terre pour que le tout tienne dans un coquetier. Le hachage, c'est ça : ce qui reste au fond du coquetier.

Le logiciel de chiffrement ne peut créer qu'un seul hachage possible à partir d'un message donné. Il pourrait cependant exister d'autres messages dont la compression produirait le même hachage. Il serait cependant impossible de retrouver ces autres messages. Aussi improbable que ce soit, il est toujours possible de trouver un message différent qui produise le même hachage. Cet autre message serait cependant presque certainement illisible ou absurde.

On ne peut « désosser » un hachage, c'est-à-dire qu'on ne peut remonter à sa source : il s'agit d'un processus irréversible. La hachage numérique ressemble beaucoup au hachis du coquetier. Il est impossible d'en extraire des oeufs dans leur coquille et des pommes de terre non pelées. De la même façon, il est impossible de se servir du hachage numérique pour reconstruire le message original ou pour créer un message différent donnant le même hachage. Un hachage comporte habituellement 128 bits.

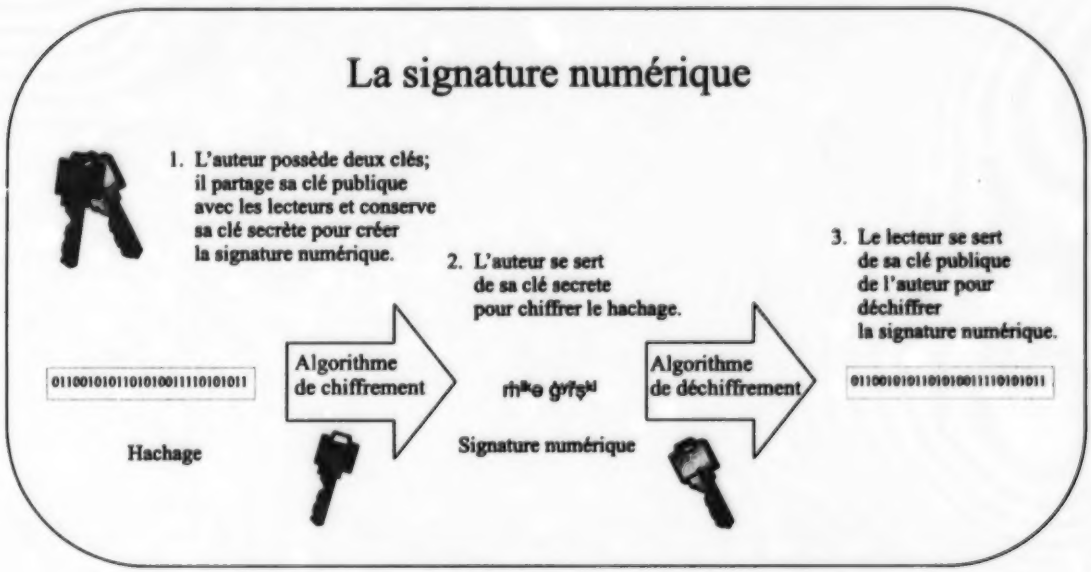


La deuxième étape consiste à chiffrer le hachage. L'auteur chiffre le hachage en se servant de sa clé secrète. Et cela donne une signature numérique. Le lecteur peut déchiffrer le hachage chiffré en se servant de la clé publique de l'auteur. Le logiciel de chiffrement du lecteur voulu vérifie si le message de l'auteur recrée le même hachage. Ceci prouve que personne n'a trafiqué le message.

Les signatures numériques fonctionnent à l'inverse des messages ordinaires. L'auteur chiffre le message sortant avec sa clé secrète. Il expédie ensuite sa clé publique pour que ses lecteurs puissent vérifier l'authenticité du hachage. Le lecteur peut ainsi s'assurer que seul cet auteur a pu chiffrer et expédier le message. Seul l'auteur possède la clé secrète qui permet au système de fonctionner. Le point faible est la complexité des clés créées par l'utilisateur. Une façon sûre de procéder est d'utiliser un minimum de 230 chiffres.

Le chiffrement du courrier électronique fait de plus en plus souvent partie des progiciels dont l'utilisateur se sert de façon transparente. Ces produits s'adressent aux organismes des secteurs privé et public plutôt qu'aux utilisateurs individuels. Pour s'en servir, « les utilisateurs n'ont pas besoin de savoir quoi que ce soit sur la sécurité ». Et, ce qui est encore plus important, il n'ont pas à mémoriser des clés de 230 chiffres!

Par contre, les décideurs de ces organismes ont besoin d'en savoir un peu plus long. Pour commencer, ils doivent garder à l'esprit que l'on ne peut effectuer le balayage des virus sur le courrier chiffré au niveau du coupe-feu ou de l'application anti-virus. Ceci s'applique également au courriel chiffré expédié et reçu par l'organisme. Une solution consiste à arrêter les messages chiffrés au coupe-feu et à les déchiffrer à cette étape du parcours. Une autre solution est de déchiffrer les messages au niveau du serveur ou de l'ordinateur personnel et d'effectuer l'opération de balayage des virus à ce moment-là.[7]



Types de produits de chiffrement du courrier électronique

La plupart des produits de chiffrement du courrier électronique comportent l'une des caractéristiques décrites plus haut. Ils se divisent cependant en deux standards ou protocoles principaux. Les standards ad hoc et de facto sont : le protocole S/MIME V. 3 et le protocole Open PGP. S/MIME V. 3 signifie « Secure Multipurpose Internet Mail Extension, Version 3 » (extension de courrier Internet multi-tâches sécuritaire, version 3). Open PGP signifie « Open Pretty Good Privacy » (protocole ouvert d'assez bonne confidentialité). Dans la pure tradition des standards ad hoc rivaux, ils sont incompatibles. Cette incompatibilité est sans doute permanente. S/MIME V. 3 vient d'être

[7] http://www8.zdnet.com:80/pcweek/stories/news/0,4153,1015432,00.html

[8] http://www.imc.org/smime-pgpmime.html

reconnu standard approuvé du groupe Internet Engineering Task Force (IETF). Le groupe IETF travaille aujourd'hui à créer également un standard Open PGP avant la fin du millénaire.[8] L'existence de deux protocoles incompatibles n'est pas un problème pour la compagnie qui décide de n'utiliser qu'un seul protocole dans ses communications internes. Mais cela représente un défi de taille lorsque vient le temps de communiquer de façon sécuritaire avec une foule d'organismes externes ou de particuliers qui ont choisi d'utiliser des produits incompatibles.[9]

En plus de devoir choisir quel protocole utiliser, le consommateur doit arrêter son choix sur un produit. C'est ici que les choses se compliquent. Ce qui suit ne constitue qu'un échantillon restreint des divers produits offerts :[10]

1. Les services de chiffrement du Web fournissent à l'utilisateur un compte de courrier électronique sur un site Web et le logiciel de chiffrement directement sur ce site. Le site Web jour le rôle de contrôleur de trafic pour le courriel de l'utilisateur :

    - http://www.ZipLip.com
    - http://www.Hushmail.com

Il est facile d'utiliser les systèmes des sites Web. On n'a qu'à suivre la liste d'instructions. Il faut cependant savoir que certains systèmes de chiffrement de courrier électronique du Web exigent que l'auteur et le lecteur s'inscrivent tous deux au site Web pour chiffrer et déchiffrer le courrier.

2. Les applications d'ordinateur personnel (OP) s'installent sur l'OP ou sur le réseau de l'utilisateur :

    - http://www.jawstech.com
    - http://www.pgpi.com
    - http://www.cypost.com
    - http://www.ancort.ru/
    - http://abi.hypermart.net
    - http://www.invisimail.com
    - http://www.cybergs.com/~issonline/
    - http://www.symantec.com

Les applications sur OP varient par leur niveau de convivialité et de force. Il est toujours préférable de choisir celles que les magazines spécialisés ont testées et auxquelles ils ont conféré le titre tant convoité de « choix de la rédaction ». La plupart des produits d'aujourd'hui ont fait du chiffrement du courriel l'affaire d'un ou deux cliquetis après l'installation du programme. Ceci constitue une nette amélioration sur la situation d'il y a à peine un an. Ces produits pour OP ne dépendent en rien du fournisseur de service Internet avec qui vous faites affaire et s'installent en quelques cliquetis de la souris.

---

[9] Pour une étude plus approfondie de ces deux protocoles, voyez un article de Dave Kosiur, sur le zdnet Help Channel, 28 avril 1999, intitulé « E-mail Privacy »: http://www.zdnet.com/zdhelp/. Cet article n'est pas directement accessible. Une fois à l'adresse URL, tapez « email » dans la fenêtre de recherche et choisissez « Internet » dans le fenêtre des catégories. Dans les renseignements complémentaires, cliquez sur « E-mail Privacy (How to) ».

[10] Le Bureau du commissaire à l'information et à la protection de la vie privée ne recommande aucun des produits de cette liste ni aucun autre produit. Cette liste est fournie uniquement comme outil de référence.

3. Les infrastructures de clé publique fournissent un service complet de sécurisation des organismes :

   - http://www.entrust.com
   - http://www.verisign.com

   Ces solutions comportent une foule d'autres services en plus du chiffrement courriel de base, depuis la sécurisation des sites Web jusqu'à la gestion de l'authentification. Ceci comprend le traitement de tous les certificats numériques (par lesquels une tierce partie garantit votre identité) requis par l'organisme pour acheminer l'information de façon sécuritaire. Ces produits sont virtuellement transparents pour l'utilisateur.

4. Les application hybrides offrent le chiffrement du courriel et d'autres caractéristiques comme les anonymiseurs/pseudonymiseurs qui effacent tout lien entre l'utilisateur et les traces électroniques qu'il peut laisser derrière lui dans sa navigation sur Internet :

   - http://www.zeroknowledge.com
   - http://www.proxymate.com

   Le logiciel prometteur Freedom de Zero Knowledge en était au stade de développement bêta en août 1999. Selon la compagnie, ce logiciel :

   - gère toutes vos identités numériques, surveille le trafic sortant pour s'assurer qu'il ne contient pas de renseignements personnels, chiffre automatiquement la communication et la dirige vers le réseau Freedom, déchiffre en transparence tout trafic entrant, gère les témoins de navigation (*cookies*) et filtre le multipostage abusif (*spam*).

   Le service Proxymate n'offre pas le chiffrement du courriel mais fournit des pseudonymes. Ce service est facile à installer et à utiliser. Ce service de mandataire assure l'anonymat des utilisateurs qui surfent sur Internet. Après l'inscription (le logiciel offre une option d'installation automatique), les seules autres étapes sont l'entrée d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe lors du lancement du logiciel de navigation (*browser*). Proxymate fournit des pseudonymes aux sites Web qui exigent le nom et l'adresse électronique de l'utilisateur. Ce service constitue en fait une cloison protectrice opaque...mais d'usage transparent pour l'utilisateur.

5. Les outils de chiffrement de Netscape Communicator et d'Internet Explorer nécessitent l'achat d'un certificat numérique (avec période d'essai gratuit de 60 jours) d'une tierce partie comme Verisign. Les fournisseurs ont simplifié le processus et l'ont parfaitement intégré pour installation et utilisation sur logiciel de navigation. Attendez-vous cependant à payer de 10 $ à 20 $ par année pour votre carte d'identité numérique. Les fournisseurs offrent également un tarif d'entreprises.

Prochaines étapes

Une fois que l'utilisateur ou l'organisme a fait sa recherche et a commencé à explorer le marché des produits de chiffrement du courrier électronique, il devient très important de se poser les questions suivantes :

1. Le code de chiffrement a-t-il été testé?

Ceci suppose que le code a été mis à la disposition des testeurs. Les codes non testés sont des outils dangereux, comme Netscape s'en est rendu compte avec Communicator 4. Netscape a publié le code de Communicator 5 aux fins de mise à l'épreuve. Mais ce ne sont pas toute les compagnies qui procèdent ainsi. Les meilleurs tests sont le fait de tierces parties associées à des organismes universitaires spécialisés en cryptographie. Le Centre for Applied Cryptography de l'Université de Waterloo (http://www.cacr.math.uwaterloo.ca) en est un bon exemple en Ontario. Comme le disait Robert Morris Sr, ex-préposé principal à la recherche de la National Security Agency des États-Unis, « Il ne faut jamais sous-estimer le temps, l'argent et les efforts que certains peuvent dépenser pour briser un code. »

2. S'agit-il d'un logiciel de chiffrement stabilisé?

Un logiciel est dit stabilisé lorsqu'il est utilisé depuis au moins trois ans et qu'il est toujours en service après avoir été testé et révisé. En 1997, le magazine *PC* a fait la critique de plusieurs systèmes de chiffrement du courrier électronique. Deux ans plus tard, certains de ces produits et de leurs fabricants sont impossibles à retracer ou, ce qui est encore pire, ont peut-être cessé d'exister.

3. Ce logiciel répond-il aux besoins de votre organisme ou à vos préférences personnelles?

L'utilisateur doit évaluer si ce produit peut convenir au volume des messages électroniques existant. Il doit décider si le produit offre la protection voulue. Par ailleurs, si le contenu des messages électroniques n'offre qu'un intérêt limité pour les autres, on devrait utiliser un produit comme Pkzip. On se sert couramment de ce programme utilitaire pour comprimer les dossiers par chiffrement symétrique. Un mot de passe complexe peut suffire à la tâche. Il suffit de changer de mot de passe souvent et d'éviter les noms de dossiers décrivant trop bien leur contenu, ce qui fournit de précieux indices aux espions éventuels.

4. Quelle est la courbe d'apprentissage et la facilité d'utilisation du produit?

Cela revient souvent à dire : combien de touches de clavier faut-il pour chiffrer et déchiffrer un courriel? Cela signifie également le temps et le nombre d'étapes nécessaires pour acquérir les certificats numériques (qui évitent d'avoir à mémoriser et à gérer un grand nombre de mots de passe).[11]

[11] http://www.netscape.com/security/basics/getpercert.html

Conclusion

Le chiffrement du courrier électronique est un outil très puissant dans la protection de la vie privée. Le présent document a tenté d'en expliquer les concepts de base. Le commissaire à l'information et à la vie privée encourage les lecteurs à mettre en pratique ces nouvelles connaissances et à étudier activement l'utilisation d'un logiciel de chiffrement du courriel.

Puisque ce document n'offre qu'un bref aperçu du sujet, nous proposons aux lecteurs de visiter les sites Web mentionnés pour acquérir une compréhension encore plus complète de la question. Il est toujours utile de commencer avec une liste de vos exigences. Une telle liste peut servir à évaluer tout nouveau produit. Quand vous le pouvez, faites vous-même l'essai d'un produit. Les logiciels de chiffrement vous deviendront bien vite très familiers.

Si vous ne protégez pas votre vie privée avec des outils comme le chiffrement du courrier électronique, vous risquez de la perdre. Ce qui se produit par la suite peut aller de la simple contrariété au sentiment abject d'avoir été violenté à la perte d'importantes sommes d'argent. Protégez bien votre vie privée; les outils sont déjà en place pour vous y aider.